Jb. nass. Ver. Naturk.	105	S. 23–39	4 Abb.	5 Taf.	Wiesbaden 1982

Beobachtungen am Venusnabel (*Umbilicus rupestris* (Salisbury) Dandy) am Wuchsort und in der Kultur

Von Georg Eberle, Lübeck*

Mit 4 Abbildungen und 5 Tafeln

Inhaltsverzeichnis

Einleitung

Der Venusnabel (*Umbilicus rupestris* (Salisbury) Dandy) ist eine jener mediterranen Pflanzen, die von ihrem Hauptverbreitungsgebiet am Mittelmeer an klimatisch begünstigten Küstenstrichen dem Atlantischen Ozean in langsam abnehmender Häufigkeit nordwärts folgen. Von solchen mediterran-atlantischen Arten begegneten uns zuletzt im Sommer 1978 in der Bretagne an Küstenfelsen der Meerfenchel (*Crithmum maritimum* L.), auf Stranddünen die Stranddistel (*Eryngium maritimum* L.), die Strandwinde (*Calystegia soldanella* (L.) R. Brown) und die Schneeweiße Filzblume (*Otanthus maritimus* (L.) Hoffmannsegg & Link [*Diotis maritima* (L.) Desfontaines]) und an beschatteten Felsen und feuchtem Mauerwerk immer wieder der Venusnabel.

Schon seit längerer Zeit zog diese Pflanze durch ihre eigenartigen Gestaltungen als ein mit Knollen und schildförmigen Blättern ausgerüstetes Dickblattgewächs (Familie der Crassulaceae) mein besonderes Interesse auf sich. Mit Kulturversuchen, welche die an fernen Wuchsorten gewonnenen

* Dr. Georg Eberle, Elswigstraße 50, 2400 Lübeck

Einsichten ergänzen und vertiefen sollten, wurde 1964 nach einer Italienreise mit blühenden Pflanzen und Samenaussaat vom Monte Argentario und von Roselle (beide Grosseto) begonnen. Was damals infolge ungünstiger persönlicher Verhältnisse nicht durchführbar war, wurde 1978 mit reifen Fruchtständen aus der Bretagne, die wir mit dem Ehepaar J. und G. OHLENDORF, Lübeck, besucht hatten, erneut aufgegriffen. An der Aussaat der Samen beteiligte sich auch Herr J. OHLENDORF, der die erhaltenen Keimpflanzen mir sodann freundlicherweise überließ. Für alles den Freunden herzlichen Dank.

I. Areal, Standort, Vergesellschaftung

Nach den Floren liegen die westlichsten Teile des Verbreitungsgebietes (Areal) des Venusnabels auf den Azoren, auf Madeira und den Kanarischen Inseln. Das Hauptareal umfaßt sodann das Mittelmeergebiet bis Kleinasien. Die nördlichsten Vorkommen finden sich in Westeuropa im Einflußbereich des Golfstroms in der Bretagne, in Irland und im südwestlichen Schottland. In Mitteleuropa erreicht er gerade noch den Südfuß der Alpen im Gebiet des Comer Sees und des Lago Maggiore.

Pflanzen dieser Arealgestalt bezeichnet die Pflanzengeographie als makaronesisch-mediterran-atlantisch. Der Schwerpunkt ihrer Verbreitung liegt ganz in der Mediterraneis.

Trotz der fleischigen Beschaffenheit seiner Blätter (Sukkulenz) zieht der Venusnabel über die Zeit der mittelmeerischen sommerlichen Trockenperiode (Etesien-Klima) ein. Seine Vegetationsperiode beginnt mit Einsetzen der herbstlichen Regen, hält den Winter über an und schließt nach dem Blühen im Mai und Juni und der Fruchtreife im Sommer ab. Während dieser Periode des Wachstums erfolgt auch die Keimung der Samen und die Entwicklung der Jungpflanzen.

Das Vordringen gegen Osten und Norden begrenzt das Absinken der Wintertemperaturen unter Werte von etwa 6° C bis 4° C. So entspricht der Verlauf der 4°-Januar-Isotherme, die das Gebiet der sehr milden Winter gegen Osten und gegen Norden begrenzt, ungefähr der Vegetationsgrenze der

---

Abb. 1. Bestand des Venusnabels (*Umbilicus rupestris*) zu Beginn der Blütezeit; $\frac{1}{3}$ n. Gr. – Kalkfels an der Via Aurelia bei Grimaldi, 26. April 1960.

Abb. 2. Die schildförmigen Blätter des Venusnabels (*Umbilicus rupestris*) $\frac{1}{3}$ n. Gr. – Hausruine im Ölbaumhain bei Magaude (Bordighera), 23. April 1960.



Abb. 1



Abb. 2

mediterran-atlantischen Pflanzen. Diese Linie sehen wir in fast nordsüdlichem Verlauf von der schottischen Westküste durch Wales und Devon und durch das meernahe Frankreich zur Riviera di Ponente und zum Alpensüdfuß ziehen. Sie überspringt den Golf von Triest, umgreift die Halbinsel Istrien und folgt der Küste Dalmatiens bis Albanien, von wo sie die Balkanhalbinsel in Richtung Saloniki überquert. Nördlich um Chalkidike erreicht sie durch Thrakien die Schwarzmeerküste nördlich von Istanbul und verläßt nun Europa und das Mittelmeergebiet über Kleinasien in Richtung Osten.

Die ursprünglichen Standorte von *Umbilicus rupestris* sind, worauf im wissenschaftlichen Namen das Beiwort rupestris (lat. rupes Felsen) hinweist, vor allem feuchte, schattige Felsen der Hügel- und der unteren Bergregion (Abb. 1). Er findet sich hier nicht nur auf Kieselfelsen wie Sandstein, Schiefer und Quarzit, sondern auch auf Basalt (Sardinien), Lava (Sizilien) und auf Kalk und Gips (Via Aurelia, Sizilien). Sehr eigenartig erscheint uns die mitunter geschlossene Besiedlung lebender oder toter Palmenstämme, wie ich dies bei Bordighera und bei Palermo sah. Sehr verbreitet ist das Auftreten an sekundären Standorten, so auf feucht-schattigem Mauerwerk, z. B. an Ruinen (Abb. 2) aber auch auf bewohnten Häusern, z. B. auf Gesimsen, Balkonbrüstungen und in Dachrinnen. Seiner Ausbreitung durch den Wind entspricht das häufige Vorkommen auf Ziegel- und Holzdächern, Kirchtürmen und Tempelruinen, hier oft in typischer Gesellschaft mit der Roten Spornblume (*Centranthus ruber*). Wird schattigen und feuchten Wuchsorten auch im allgemeinen der Vorzug gegeben, so fehlt der Venusnabel doch nicht an besonnten Stellen.

Den Standortsansprüchen und der Ausbreitungsweise des Venusnabels als Staubflieger entspricht seine Vergesellschaftung vor allem mit anemochoren, d. h. durch Luftströmungen, z. B. als Staub- und als Fallschirmflieger sich ausbreitenden Felsenpflanzen. Als Staubflieger treten mit dem Venusnabel besonders regelmäßig einige Sporenpflanzen auf wie Frühlings-Nacktfarn (*Anogramma leptophylla*), Billotscher Milzfarn (*Asplenium billotii*), Spitziger Milzfarn (*A. onopteris*), Schriftfarn (*Ceterach officinarum*),Wohlriechender Felsfarn (*Cheilanthes pteridioides* [*Ch. fragrans*]), *Südlicher Engelsüßfarn (Polypodium australe*) und Gezähnter Moosfarn (*Selaginella denticulata*). Von

---

Abb. 3. Blütenstände des Venusnabels (*Umbilicus rupestris*) zu Beginn der Streckung, Blick auf die gedrängten spatelförmigen Stengelblätter; ⅓ n. Gr. – Mauer im Tempelbezirk von Segesta (Sizilien), 1. April 1963.

Abb. 4. Blütentrauben des Venusnabels (*Umbilicus rupestris*) in der Vollblüte; ½ n. Gr. – Cinque Terre bei Vernazza (La Specia), 7. Mai 1960.



Abb. 3

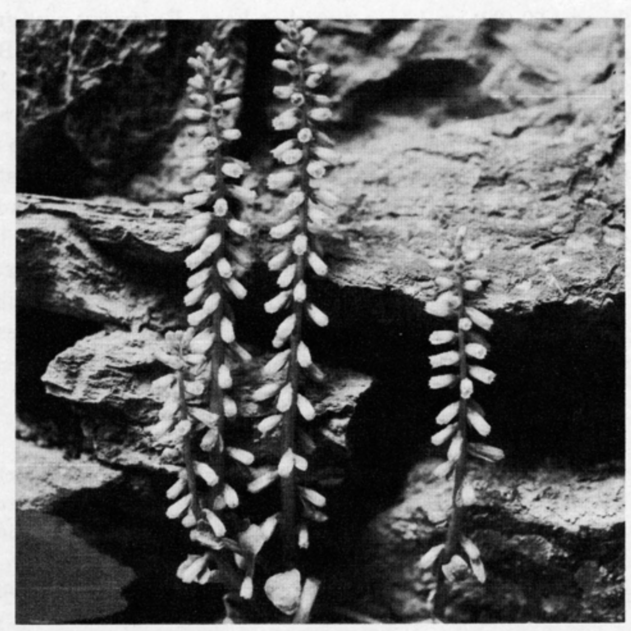


Abb. 4

der großen Zahl begleitender Blütenpflanzen sollen hier nur einige der auffälligsten und besonders oft wiederkehrenden Arten genannt werden: Frühlingskresse (*Arabis verna*), Mauer-Glockenblume (*Campanula erinus*), Kleine Spornblume (*Centranthus calcitrapae*), Ästiges Glaskraut (*Parietaria diffusa*), Niederliegender Hundskohl (*Theligonium cynocrambe*), Glattes Mauerblatt (*Vaillantia muralis*) und Mauer-Ehrenpreis (*Veronica cymbalaria*).

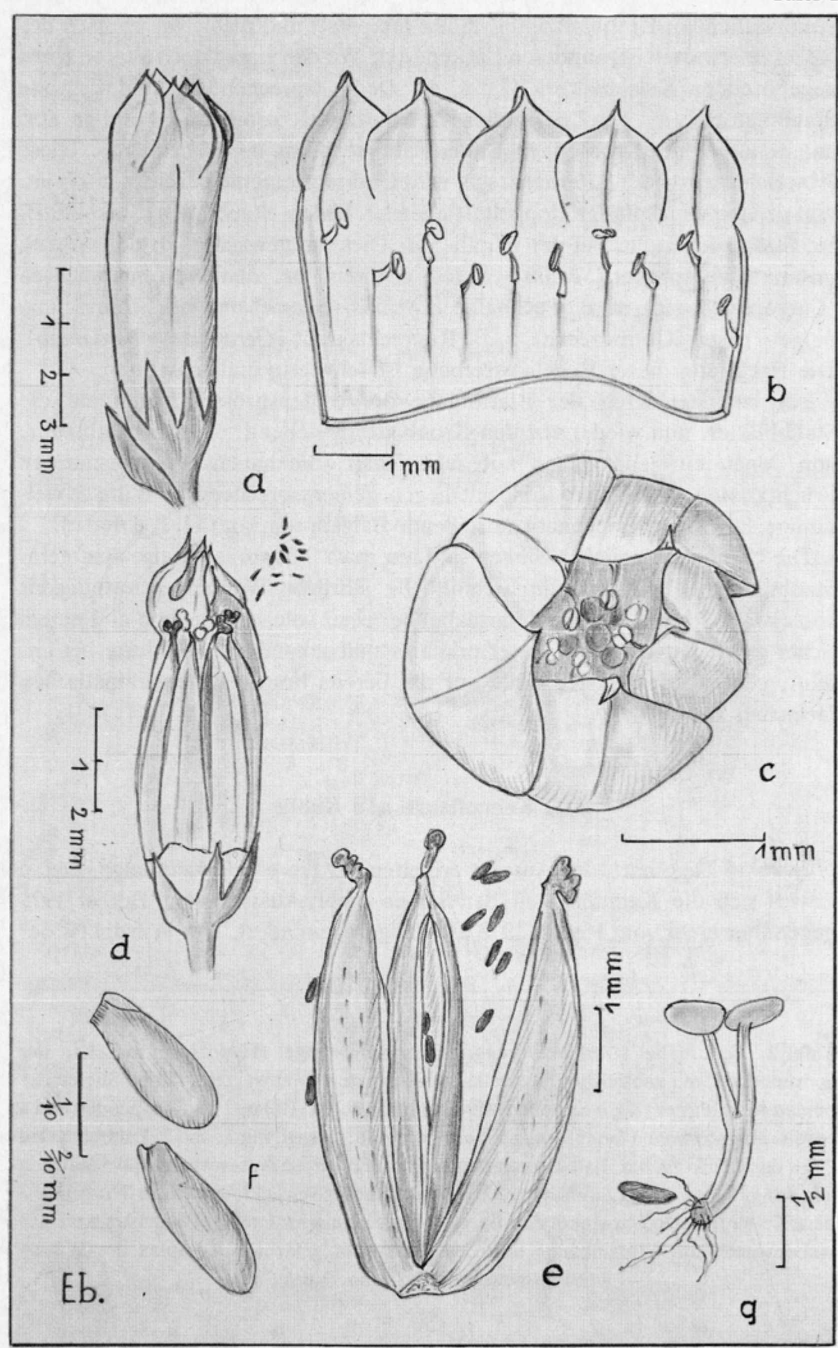
II. Blüte, Frucht und Samen

Blüte, Frucht und Samen dienen allein der Fortpflanzung und unterliegen daher nicht jenen zahlreichen Abwandlungen, die sich für die vegetativen Teile der Pflanze, wie Wurzel, Stengel und Blätter, unter den Einflüssen der Umwelt ergeben. Will man sich über die verwandtschaftliche Stellung einer Pflanze klar werden, so gilt deshalb unser erster Blick ihren Blüten, d. h. deren Bauverhältnissen, der zweite aber den Früchten und den in ihnen herangereiften Samen.

Den blühenden Venusnabel treffen wir je nach der Breitenlage seines Wuchsortes in Italien zwischen März und Juni, in Frankreich von Mai bis Juli. Er hat dann einen traubigen, einseitswendigen Blütenstand, der mit dem Stengel 60 (80) cm Länge erreichen kann. Er vereint eine große Zahl (50 und mehr) gelbgrüner, rötlich überlaufener röhriger, nickender Blüten (Abb. 1 und 4). Wir bemerken 5 breite, in eine kurze Spitze auslaufende Kronzipfel, auf die etwa ¼ der Gesamtlänge der Blütenkrone entfällt (Tafel 1, a und c). Schneidet man die Kronröhre der Länge nach auf und breitet sie dann mit der Innenseite nach oben liegend aus, so sehen wir auf ihr 10 kurzgestielte Staubblätter (Stamina) (Tf. 1, b). Wir erkennen rasch, daß diese, in zwei Kreisen sitzend, einen oberen äußeren und einen unteren inneren Kreis bilden. Während im allgemeinen die Glieder aufeinander folgender Blattkreise in den Blüten in regelmäßiger Folge wechselnd vor den Lücken des jeweils vorausgehenden älteren Kreises stehen, liegt hier eine Abweichung von dieser Alternanzregel vor; denn wir sehen, daß die Staubblätter des äußeren Kreises vor der Mitte der

---

Tafel 1. Venusnabel (*Umbilicus rupestris*): a Blüte mit Kelch und Hochblatt; b Blütenkrone aufgeschnitten und ausgebreitet, von der Innenseite mit den beiden obdiplostemonen Staubblattkreisen; c Blüte von oben; d reifer, samenstreuender Kapselstand in der Blütenhülle; e drei der .fünf vielsamigen, an der Bauchnaht aufgesprungenen Balgkapseln und Samen; f Samen; g Keimling neben der leeren Samenschale. Urzeichn. Verf.


a
b
c
d
e
f
g
1
2
3 mm
1 mm
1 mm
1
2 mm
1 mm
1/10
2/10 mm
1/2 mm
Eb.

vorausgehenden Kronblattzipfel stehen (epipetal) und nicht, wie es nach der Regel zu erwarten ist, auf deren Lücken, d. h. vor den einem noch älteren Kreis zugehörenden Kelchblättern (Tf. 1, a). Dementsprechend steht der zweite Staubblattkreis auf den Lücken der Kronblattzipfel, also episepal (epi gr. auf, an; petalum lat. Kron- oder Blütenblatt; sepalum lat. Kelchblatt). Diese Abweichung von der Alternanzregel wird Obdiplostemonie bezeichnet (ob lat. vor, gegenüber; diplus gr. doppelt; stamen lat. Faden, Staubfaden, Staubblatt). Sie findet sich außer bei der Familie der Dickblattgewächse, zu denen auch unsere Mauerpfeffer-(*Sedum*-) Arten gehören, bei den Nelkengewächsen (Caryophÿllaceae), z. B. Pechnelke (*Lychnis viscaria*) und bei Storchschnabelgewächsen (Geraniaceae), z. B. Ruprechtskraut (*Geranium robertianum*). Die Erklärung dieser Regelabweichung ist schwierig und umstritten.

Als innerster Kreis der Blattorgane des Blütensprosses folgen auf die Staubblätter, nun wieder vor den Kronblättern stehend, die 5 Fruchtblätter, von denen ein jedes einen mit zahlreichen Samenanlagen ausgestatteten Fruchtknoten bildet. Zur Reifezeit liegen dementsprechend je Blüte 5 vielsamige, längs ihrer Bauchnaht aufreißende Balgkapseln vor (Tf. 1, d und e).

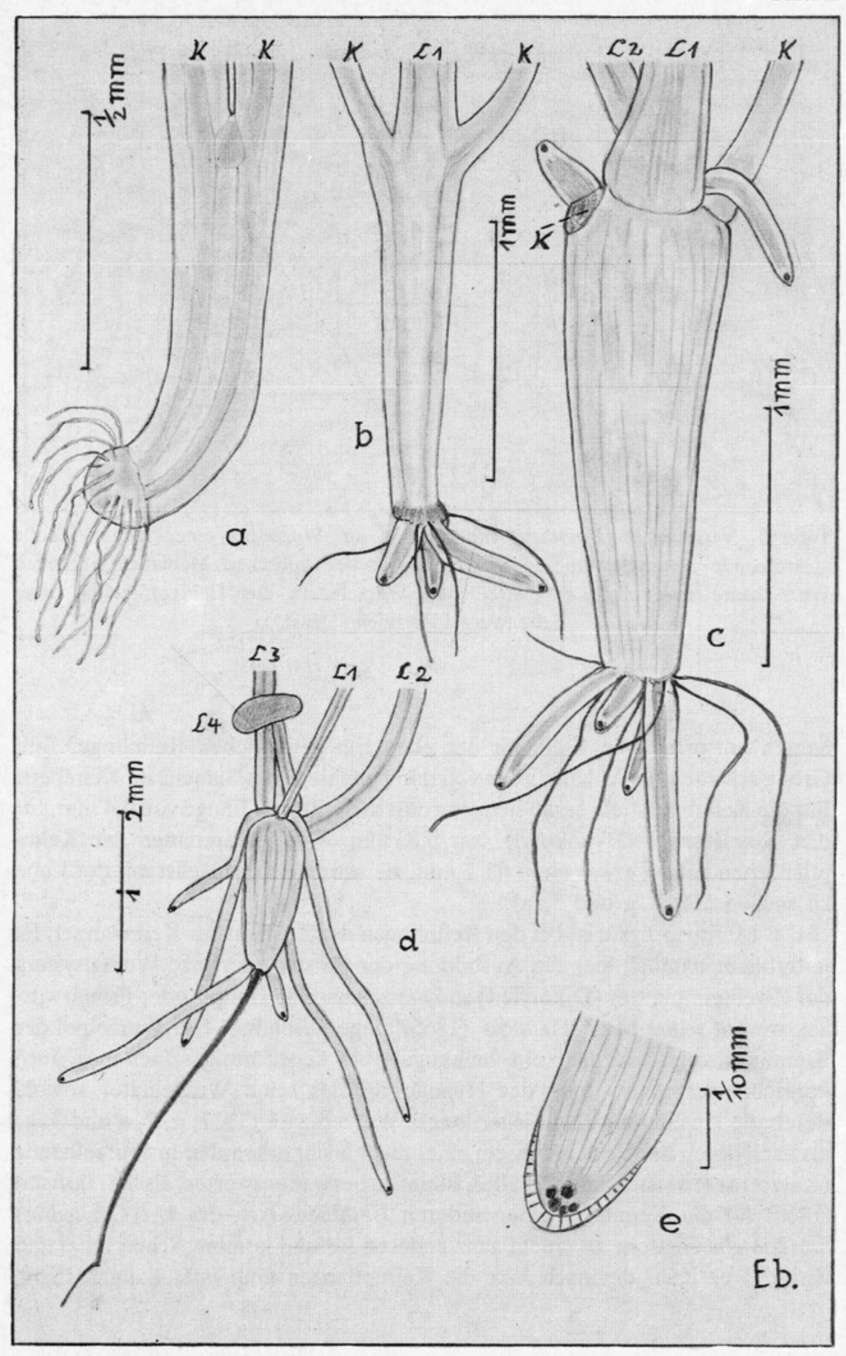
Die braunen, länglichen Samen sind nur etwa 0,3 mm lang, also staubfein. Staubflieger haben eine durchschnittliche jährliche Wandergeschwindigkeit von etwa 300 km. Daß der Venusnabel bei einer solchen Leistung und einem sicher guten Angebot geeigneter primärer und sekundärer Standorte bei uns fehlt, geht wohl in erster Linie auf die bereits besprochenen klimatischen Ursachen zurück.

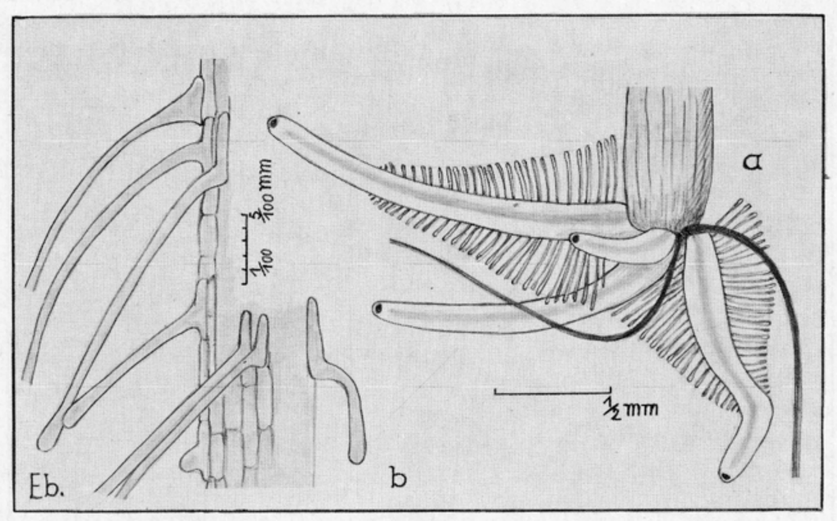
III. Keimpflanze und Knolle

Etwa 14 Tage nach der Aussaat erhielten wir die ersten Keimlinge. Dabei erwies sich die Keimfähigkeit der Samen einer Aussaat vom Herbst 1979 gegenüber einer vom Herbst 1978 als völlig ungemindert. Der Winzigkeit der

---

Tafel 2. Venusnabel (*Umbilicus rupestris*): a Keimstengel (Hypokotyl) zwischen der gedrungenen, mit zahlreichen Wurzelhaaren besetzten Keimwurzel und den Stielen der beiden Keimblätter (K); b Keimling mit erstem Laubblatt (L1) und 3 austreibenden und 4 bereits abgestorbenen fadenförmigen Seitenwurzeln; c desgl. mit 1. und 2. Laubblatt und 2 aus dem Epikotyl bei Blatt 1 austreibenden sproßbürtigen Nebenwurzeln; d 5 Wochen alte Jungpflanze mit 4 Laubblättern, Hypokotyl knollig verdickt, an seinem Wurzelpol 2 neue Seitenwurzeln, im epikotylen Bereich 4 neue Nebenwurzeln; e Wurzelspitze einer Nebenwurzel mit Wurzelhaube und dem karminrot gefärbten Komplex des Wachstumsgewebes. Urzeichn. Verf.


K
K
1/2 mm
a
K
L1
K
1mm
b
L2
L1
K
K
1mm
c
L3
L1
L2
L4
2mm
1
d
1/10 mm
e
Eb.



Tafel 3. Venusnabel (*Umbilicus rupestris*): a am Wurzelpol einer jungen Knolle austreibende Seitenwurzeln, an zweien die in der optischen Medianen liegenden Wurzelhaare ausgeführt; b austreibende Wurzelhaare aus Epidermiszellen einer Seitenwurzel. Urzeichn. Verf.

Samen entspricht die Kleinheit der eben frei gewordenen Keimlinge. Ihre Größe schwankt in Abhängigkeit von der Tiefenlage des Samens im Keimbett. Für die Keimblattstiele ergab sich eine durchschnittliche Länge von 0,4 mm, für den Keimstengel (Hypokotyl) von 0,83 mm. Die Gesamtlänge der Keimpflänzchen betrug etwas mehr als 1 mm, sie waren also zunächst mit der Lupe zu suchen (Tf. 1, g und 5, a).

Das Merkwürdigste ist bei den Keimlingen der Zustand der Keimwurzel. Es unterbleibt nämlich hier die Ausbildung der für das allorrhize Wurzelsystem der Zweikeimblättler (Dikotylen) so kennzeichnende Haupt- oder Primärwurzel, worauf schon M. P. Heiberg (1865) hingewiesen hat. Der Wurzelpol des Keimlings zeigt lediglich ein halbkugel- bis kegelförmiges, seltener auch konisch-zugespitztes Ende des Hypokotyls, das seine Wurzelnatur sowohl durch die Ausbildung zahlreicher langer Wurzelhaare (Tf. 1, g, 2, a und 5, a) als auch durch das Vorhandensein einer nicht leicht erkennbaren Wurzelhaube (Kalyptra) erweist. Dies Verhalten ist um so bemerkenswerter, als Th. Irmisch (1860) für die Keimlinge einer anderen *Umbilicus*-Art, des *U.* (*Cotyledon*) *horizontalis* Gussone zu einem ganz anderen Befund kommt. Schon im ersten Zustand besitzen demnach hier die Keimpflanzen eine mit „Saughärchen“

versehene typische Hauptwurzel. Sie wird ebenso für alle späteren Stände der Jungpflanzen erwähnt und in den Tafelfiguren klar abgebildet. Es tritt also gerade das Gegenteil von dem von IRMISCH Erwarteten ein: „Bei der großen Ähnlichkeit, welche zwischen der genannten Art und dem *U. pendulinus* (= *U. rupestris;* Eb.) herrscht, ist es mir sehr wahrscheinlich, daß sich in den hier zu beschreibenden Verhältnissen zwischen beiden kein wesentlicher Unterschied finden werde.“

Nach einer gewissen Größenzunahme der Keimlinge bis zu 3 mm erscheinen, schon bevor das erste Laubblatt zwischen den Keimblattstielen hervortritt, am kragenartig gerundeten Rand der gehemmten Primärwurzel kräftige und sich rasch verlängernde, mit Wurzelhaaren reichlich versehene Seitenwurzeln (Tf. 3, a und b). An diesen ist die Wurzelhaube stets sehr deutlich ausgebildet, sehr auffällig aber auch, wie bei allen später erscheinenden Seiten- und Nebenwurzeln, ein kräftig karminroter Fleck in der Wurzelspitze im Bereich des hier befindlichen Bildungsgewebes (Tf. 2, e). Die Seitenwurzeln am Wurzelpol sind ebenso wie die später am Keimstengel (Hypokotyl) austreibenden Nebenwurzeln kurzlebig; sie schrumpfen, werden braun, aber es folgen laufend neue. Nach Verletzungen im Spitzenbereich kommt es bei gebräunten Wurzeln noch zur Bildung von Adventivwurzeln (Tf. 4, a). Oberirdisch zwischen den gedrängten Blattstielansätzen in Gruppen durchbrechende und kurz bleibende Nebenwurzeln sind auffällig durch ihre Rotfärbung. Rot sind auch Seiten- und Nebenwurzeln durch anthozyanhaltige Zellen, welche den Leitbündelstrang umgeben, wenn durch eine Störung diese Region unter Lichtzutritt gerät (vgl. auch IV, Färbung der Leitbündelstränge im Blattstiel).

Bald nach dem Erscheinen des ersten Laubblattes zwischen den Keimblättern werden die ersten Anfänge der Knollenbildung durch Anschwellen des Keimstengels an dessen oberem, epikotylen Ende in Richtung Wurzelpol sichtbar (Tf. 2, b). Aber erst nachdem sich auch das 2. und das 3. Laubblatt spreiteten, treiben nun am Grund der Laubblätter, also epikotyl, und meist paarweise abwärts gerichtete Nebenwurzeln aus (Tf. 2, c). Jetzt erfolgt eine gewisse Beschleunigung des Knollenwachstums. Während die Verdickung des Hypokotyls vom Sproß- zum Wurzelpol fortschreitet, erreicht während der ersten 6 Wochen das oft noch zylindrische, am Wurzel- und Sproßpol mit Seiten und Nebenwurzeln ausgestattete Knöllchen eine Länge von etwa 2 mm (Tf. 2, d). Bei fortschreitendem Austreiben neuer und dem Absterben älterer Blätter werden die sich verdickenden Knöllchen von der sich üppig entwickelnden oberen Wurzelgruppe überdeckt. Erst bei mehrjährigen Knollen treten auch am hypokotylen Teil, wie M. P. HEIBERG zeigte, kleine Wurzelbüschel auf, ohne aber irgendwie an der Knollenbildung beteiligt zu sein. Hierauf hinzuweisen erscheint deshalb wichtig, da bei der Beschreibung der unterir-

dischen Teile des Venusnabels bis ins neuere Schrifttum von „Wurzelknöllchen“ oder von „racine tuberculeuse“ gesprochen wird.

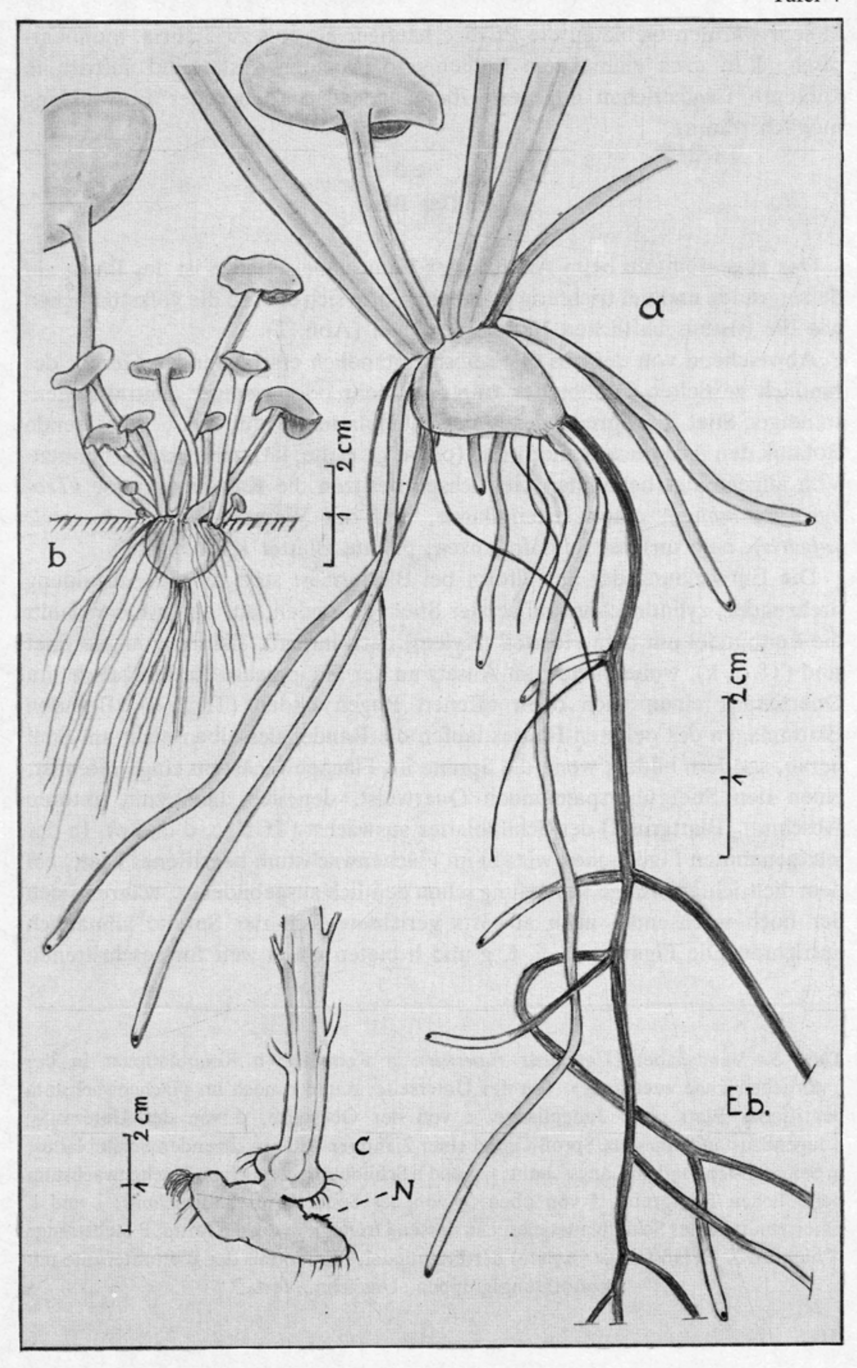
Am Ende der ersten Vegetationsperiode hatten die kräftigsten Pflanzen meiner Fensterbank-Kultur Knollen von etwa 1,2 cm Höhe und Breite (Tf. 4, b). Auch in der 2. bzw. 3. Vegetationsperiode erreichte keine der gut beblätterten Pflanzen das Austreiben eines Blütenstandes. Dies deckt sich mit den Erfahrungen von M. P. HEIBERG, der keine blühende Pflanze vor der 3. und vielleicht auch vor der 4. Vegetationsperiode erhielt. Was meine Kultur betrifft, muß allerdings noch eingeräumt werden, daß im 2. Jahr eine Schwächung der Pflanzen durch Blattlausbefall eingetreten sein kann, der erst gegen Ende der Vegetationsperiode durch die Anwendung von Croneton-Granulat(Bayer) beendet werden konnte. Für erteilten Rat sei Frau SIGRID MÜLLER, Stockelsdorf bei Lübeck, herzlich gedankt.

Durch mehrjähriges Wachsen der Knollen tritt bei diesen eine gewisse Vergrößerung des oberen epikotylen Abschnittes dadurch ein, daß hier die stark gestauchten Achsenabschnitte (Internodien) der jährlichen Blattschübe mit ihren Achselknospen zusammenkommen.

Eine wahrscheinlich mehrjährige Knolle, die am 5. April 1963 im Tempelbezirk von Selinunt (Sizilien) ihren Blütenstand streckte, zeigt Tf. 4, c im Längsschnitt. Sie ist wohl als Knolle einer zum zweiten mal zur Blüte gelangenden Pflanze zu deuten. Die große abgeflachte Knolle läßt bei N die Narbe eines abgestorbenen, vorjährigen Infloreszenz-Stengels erkennen. Aus seiner Umgebung hat sich die Achselknospe eines Blattes zu einem Ersatzsproß bzw. zu einer kleinen Folgeknolle aus epikotylen Internodien entwickelt, welche 1963 den Blütenstand hervorbrachte.

Zumeist wird der Venusnabel heute als ausdauernd, d. h. mehrmals blühend und fruchtend bezeichnet. Über regelmäßiges mehrfaches Blühen ist allerdings kaum etwas Sicheres bekannt, wohl aber, daß ein- bis zweijährige Knollen sich durch einmaliges Blühen so erschöpfen können, daß sie absterben. So zieht M. P. HEIBERG, der sich eingehend mit der Frage nach der Lebensdauer von *Umbilicus rupestris* beschäftigte, das Folgende in Betracht. Es könnte sein, daß

Tafel 4. Venusnabel (*Umbilicus rupestris*): a 9 Monate alte Jungpflanze mit reich entwickeltem, nur teilweise dargestelltem epikotylen Nebenwurzelwerk, am Wurzelpol der Knolle eine neue und eine alte, gebräunte, durch Nebenwurzeln verzweigte Seitenwurzel; b 10 Monate alte Pflanze Ende Juli, die aus dem epikotylen Bereich ausgetriebenen Nebenwurzeln größtenteils nicht dargestellt; c Wildpflanze im Längsschnitt bei der Streckung des Blütenstengels mit alter und neuer Knolle; N Narbe eines früheren (vorjährigen?) Blütenstengels; Selinunt (Sizilien), 5. April 1963. Urzeichn. Verf.


a
b
2 cm
2 cm
2 cm
c
N
Eb.

in sehr warmen Gebieten die Pflanze häufiger ein- bis zweijährig, monokarpisch, d. h. nach einmaligem Blühen und Fruchten absterbend auftritt, in kühleren Landstrichen dagegen Übergänge zu ausdauernder Entwicklung möglich wären.

IV. Das Blatt

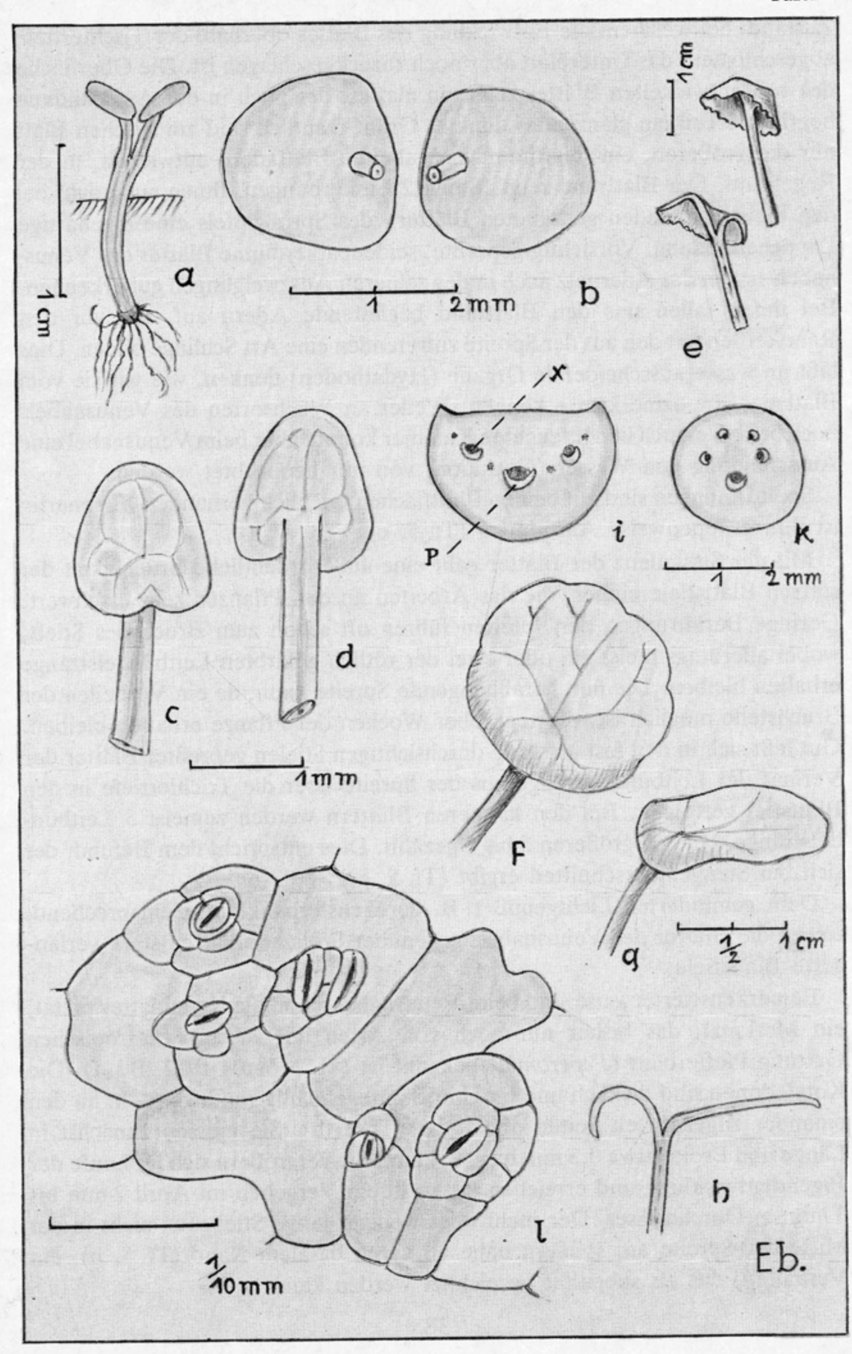
Das augenfälligste beim Anblick der Venusnabel-Pflanze ist das Blatt, auf dessen runde und tief trichterig genabelte Form sich ebenso die volkstümlichen wie die wissenschaftlichen Namen beziehen (Abb. 2).

Abweichend von der uns fast selbstverständlich erscheinenden Gestalt des randlich gestielten Laubblattes trägt ein mehr oder weniger zentralflächenständiger Stiel die Spreite des Venusnabelblattes, wofür die beschreibende Botanik den Ausdruck schildförmig (peltat gr. pelte; lat. pelta Schild) benutzt. Von allgemeiner bekannten Gewächsen besitzen die Kapuzinerkresse (*Tropaeolum majus*), eine Gartenpflanze, und der Wassernabel (*Hydrocotyle vulgaris*), eine unserer Sumpfpflanzen, peltate Blätter (Abb. 2).

Die Entwicklung der Schildform bei Blättern ist stets an die Ausbildung drehrunder, zylindrischer, unifazialer Stiele gebunden, auf deren Querschnitt die Leitbündel mit dem Holzteil (Xylem) nach innen kreisförmig angeordnet sind (Tf. 5, k), wobei nahe zum Ansatz an der Hauptachse die Leitbündel im Querschnitt einen nach oben offenen Bogen bilden (Tf. 5, i). Bei den Blattanlagen des peltaten Blattes laufen die Ränder desselben nicht am Stiel herab, sondern bilden, wenn die Spreite ins Flächenwachstum eingetreten ist, einen den Stiel überspannenden Querwulst, der sich dann zum unteren Abschnitt (Blattgrund) des Schildblattes auswächst (Tf. 5, c, d und e). In der letztgenannten Figur sehen wir ein im Flächenwachstum begriffenes Blatt, bei dem die trichterförmige Vertiefung schon deutlich ausgebildet ist, während sich der noch wachsende, nach abwärts gerichtete Teil der Spreite allmählich aufrichtet. Die Figuren Tf. 5, f, g und h bieten einen weit fortgeschrittenen

---

Tafel 5. Venusnabel (*Umbilicus rupestris*): a Keimling; b Keimblattpaar in der natürlichen Lage zueinander, von der Unterseite; c und d noch im Flächenwachstum begriffenes Blatt einer Jungpflanze, c von der Oberseite, d von der Unterseite; e Jugendzustand eines am Sproß-Gipfel einer 2jährigen Pflanze sitzenden Schildblattes, in Seitenansicht und im Längsschnitt; f, g und h Schildblatt mit noch im Flächenwachstum befindlichen Blattgrund, f von oben, g von der Seite, h im Längsschnitt; i und k Querschnitte eines Schildblattstieles, i an dessen Grund, k in dessen Mitte; P Siebstränge (Phloem), X Gefäßstränge (Xylem) der Leitbündel; l Epidermis der Blattunterseite mit Spaltöffnungsgruppen. Urzeichn. Verf.



a
1 cm
b
1
2 mm
1 cm
e
x
i
p
k
1
2 mm
c
d
1 mm
f
g
1/2
1 cm
h
l
1/10 mm
Eb.

Zustand, bei welchem die Entwicklung des Blattes oberhalb der Trichtertiefe abgeschlossen, das Unterblatt aber noch zurückgeschlagen ist. Die Oberfläche des voll entwickelten Blattes zeigt ein mattes, der noch in der Aufschildung begriffene Teil ein glänzendes dunkles Grün. Deutlich sind am frischen Blatt nur die größeren, ein- bis dreimal gegabelten Blattadern entwickelt, in der Regel fünf. Der Blattrand zeigt 18 bis 22 Einkerbungen. Ihnen entspricht bei den klein bleibenden gedrängten Blättern des Sproßgipfels eine eigenartige Läppchenbildung. Vorsichtig gepreßte, seidenpapierdünne Blätter des Venusnabels lassen das Adernetz auch in den feineren Auszweigungen gut erkennen. Bei ihnen fallen uns den Blattrand begleitende Adern auf, die vor den Randkerben mit den aus der Spreite zutretenden eine Art Schlinge bilden. Dies läßt an wasserausscheidende Organe (Hydathoden) denken, wie wir sie vom Blatt der Kapuzinerkresse kennen. Weder an Wuchsorten des Venusnabels noch beim Versuch in der feuchten Kammer konnte aber beim Venusnabel eine Ausscheidung von Wasser (Guttation) von mir beobachtet werden.

Spaltöffnungen sind auf beiden Blattflächen reichlich vorhanden. Eigenartig ist ihre gruppenweise Anordnung (Tf. 5, e).

Mit der Sukkulenz der Blätter geht eine außerordentliche Brüchigkeit der starren Blattstiele einher, die das Arbeiten an den Pflanzen sehr erschwert. Geringe Berührungen der Spreiten führen oft schon zum Bruch des Stiels, wobei allerdings meist ein oder zwei der rötlich gefärbten Leitbündelstränge erhalten bleiben. Die nun herabhängende Spreite kann, da ein Verheilen der Bruchstelle möglich ist, oft noch über Wochen der Pflanze erhalten bleiben. Gut läßt sich in den fast glasartig durchsichtigen Stielen gepreßter Blätter der Verlauf der Leitbündelstränge aus der Spreite über die Trichtertiefe in den Blattstiel verfolgen. Bei den kleineren Blättern werden zumeist 3 Leitbündelstränge, bei den größeren 5 bis 7 gezählt. Dies entspricht dem Befund, der sich bei Stengelquerschnitten ergibt (Tf. 5, k).

Dem geminderten Lichtgenuß z. B. der Fensterbankkultur entsprechend, zeigen die Blätter des Venusnabels gegenüber Freilandpflanzen stark verlängerte Blattstiele.

Bemerkenswerterweise sind beim Venusnabel schon die Keimblätter peltat, ein Merkmal, das bisher nur noch von Arten der subtropisch-tropischen Gattung Pfefferblatt (*Peperomia*) bekannt ist (M. Möbius 1912, Bd. I). Die Kotyledonen sind dicklich und im Umriß unregelmäßig rundlich, d. h. an den einander zugekehrten Seiten abgestutzt (Tf. 2, b). Sie messen zunächst in Länge und Breite etwa 0,3 mm bzw. 0,4 mm. Sie vergrößern sich im Laufe der Jugendentwicklung und erreichen bis zu ihrem Vergehen im April 2 mm bis 3 mm im Durchmesser. Der mehr oder weniger lange Stiel setzt nicht in der Mitte der Spreite an, sondern nahe an deren basalem Rand (Tf. 5, b), ein Verhalten, das als subpeltat bezeichnet werden kann.

In der auf die Keimblätter folgenden Laubblattserie stehen sofort echte, wenn auch kleine Schildblätter. In ihrer Folge setzt eine fortlaufende Vergrößerung ein, bis ein Durchmesser von 6 cm bis 8 cm erreicht ist.

Erst wenn in der 2., 3. oder 4. Vegetationsperiode die Streckung der Achse zum Blütenstand eintritt, verlieren die Stengelblätter die Schildform und werden nun spatel- oder zungenförmig mit randlich ansetzenden Stielen (Abb. 3), ebenso die Hochblätter, in deren Achseln die Blüten stehen.

V. Schriftenverzeichnis

EBERLE, G. (1975): Pflanzen am Mittelmeer. 2. Aufl., Frankfurt am Main (Dr. Waldemar Kramer).

FOURNIER, P. (1961): Les quatre flores de la France; Paris (Paul Lechevalier).

GLÜCK, H. (1919): Blatt- und blütenmorphologische Studien; Jena (Gustav Fischer).

HEIBERG, P. M. (1865): Etude morpohologique sur l'*Umbilicus pendulinus,* DC. et sur les espèces voisines. – Ann. sci. nat. 5. sér. **4**.

IRMISCH, TH. (1860): Über einige Crassulaceen. – Bot. Ztg. **18** (10) : 88–91.

JACOBSEN, H. (1970): Das Sukkulentenlexikon; Jena (VEB Gustav Fischer).

MÖBIUS, M. (1912): Mikroskopisches Praktikum für systematische Botanik. I. Angiospermae; Berlin (Gebr. Borntraeger).

TROLL, W. (1932): Morphologie der schildförmigen Blätter. – Planta, Arch. wiss. Bot. **17** : 153–314.

TUTIN, T. G. et al. [Hrsg.] (1964–1980): Flora Europaea, Vol. I–V; Cambridge (University Press).